



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.2003 Patentblatt 2003/27

(51) Int Cl.⁷: **G09G 3/36**

(21) Anmeldenummer: **02102806.3**

(22) Anmeldetag: **18.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(30) Priorität: **20.12.2001 DE 10162766**

(71) Anmelder:
• **Philips Intellectual Property & Standards GmbH
20099 Hamburg (DE)**
Benannte Vertragsstaaten:
DE
• **Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven (NL)**
Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH LI CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR IE IT LU MC NL PT SE SI SK TR**

(72) Erfinder:
• **Fallot-Burghardt, Wolfgang, c/o Philips Int.
52088 Aachen (DE)**
• **Hohenwarter, Harald, c/o Philips Int. Property &
52088 Aachen (DE)**

(74) Vertreter: **Volmer, Georg, Dipl.-Ing. et al
Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
Postfach 50 04 42
52088 Aachen (DE)**

(54) **Schaltungsanordnung zur Spannungsversorgung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung**

(57) Die Schaltungsanordnung dient der Spannungsversorgung der Zeilen- und Spaltentreiber einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung. Sie beinhaltet einen Spannungsteiler (1) mit einer Vielzahl von in Serie geschalteten Widerständen (R1-R5) und mit zwischen den Widerständen (R1-R5) angeordneten Spannungsabgriffen (22-25) zum Abgreifen unterschiedlicher Spannungspegel (V2-V5). Ein einziger (25) der Spannungsabgriffe (22-25) ist mit Mitteln (3) zur Feineinstellung des dort abgegriffenen Spannungspegels (V5) ausgestattet. Durch einmalige individuelle Kalibrierung eines jeden Exemplars der Schaltungsanordnung kann der eine Spannungspegel (V5) derart fein eingestellt werden, dass ein durch asymmetrische Spannungspegel verursachtes Übersprechen, d. h. gegenseitige Wechselwirkung von Bildpunkthinhalten, vermindert wird. Die Vorteile der Schaltungsanordnung kommen besonders zu Geltung, wenn sie in Flüssigkristallanzeigevorrichtungen mit Graustufenanzeige oder Farbanzeige eingesetzt wird.

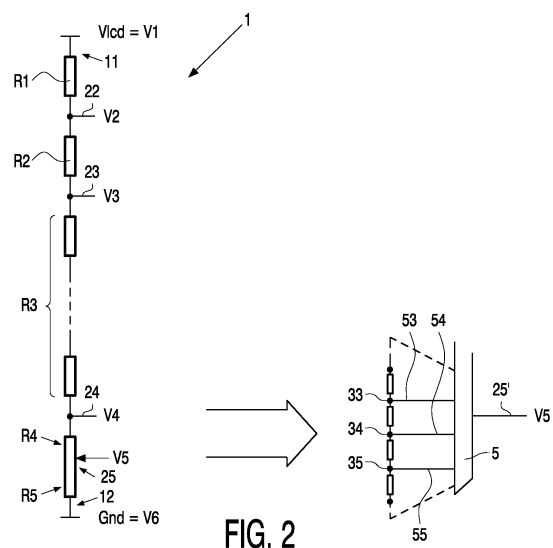


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Spannungsversorgung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung, eine diese Schaltungsanordnung beinhaltende Flüssigkristallanzeigevorrichtung sowie ein Verfahren zur Kalibrierung der Schaltungsanordnung.

[0002] Eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung (liquid crystal display, LCD) beinhaltet üblicherweise zwei parallel zueinander befestigte Glasplatten, zwischen denen eine Schicht mit Flüssigkristallen angeordnet ist. Die beiden Glasplatten tragen jeweils auf der der Flüssigkristallschicht zugewandten Seite Elektroden, die mit unterschiedlichen Spannungen beaufschlagt werden können, um die optischen Eigenschaften der zwischen den Elektroden befindlichen Flüssigkristalle zu verändern. Bei diesen optischen Eigenschaften handelt es sich im Wesentlichen um solche, die das Lichtdurchlassvermögen beeinflussen. Bei Punkt-Matrix-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen sind die Elektroden als punktförmige Flächen (picture elements, pixel) ausgebildet, die auf der einen Seite der Flüssigkristallschicht zeilenweise und auf der anderen Seite spaltenweise miteinander verbunden sind. Sie werden mit geeigneten elektrischen Schaltungen angesteuert, die einen Zeilen- und Spaltentreiber beinhalten. Solche Zeilen- und Spaltentreiber steuern zyklisch die Elektroden mit unterschiedlichen Spannungen unterschiedlicher Polarität an. Dabei werden mehrere, bspw. sechs unterschiedliche Zwischenspannungen benötigt. Diese Zwischenspannungen werden üblicherweise durch einen entsprechenden Spannungsteiler erzeugt, dessen Ausgänge mit den Zeilen- und Spaltentriibern verbunden sind. Der Spannungsteiler enthält typischerweise eine Mehrzahl von in Serie geschalteten Widerständen, zwischen denen jeweils die verschiedenen Spannungspegel abgegriffen werden.

[0003] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Problemstellung wird anhand von Figur 1 veranschaulicht. Darin sind in einem schematischen Diagramm sechs Spannungspegel V1 bis V6 dargestellt. Der Spannungspegel V1 ist üblicherweise gleich der LCD-Betriebsspannung V_{lcd}, und V6 kann mit Masse identisch sein. Ein für handelsübliche Flüssigkristallanzeigevorrichtungen typischer Spannungsverlauf 103 einer Zeile und ein Spannungsverlauf 104 einer Spalte sind schematisch eingezeichnet. Bei der zyklischen Ansteuerung der Elektroden werden zwei Halbperioden 101, 102 unterschieden:

- Während einer "geraden" Halbperiode 101 wird die Spaltenspannung 104 auf dem Pegel V2 ("urselektiert") gehalten oder auf V6 ("selektiert") gesetzt. Für eingeschaltete (z. B. schwarze) Bildpunkte erzeugt der Zeilentreiber die Spannung V1, für ausgeschaltete (z. B. weiße) Bildpunkte V3, so dass an den entsprechenden Flüssigkristallen die Spannung V1 - V2 bzw. V3 - V2, oder V1 - V6 bzw. V3 - V6, liegt.
- Während einer "ungeraden" Halbperiode 102 gelten analoge Verhältnisse, mit dem Unterschied, dass die Spannungen an einer bei (V1 - V6)/2 befindlichen Symmetrieachse 105 zu spiegeln sind. An den entsprechenden Flüssigkristallen liegt dann die Spannung V6 - V5 bzw. V4 - V5, oder V6 - V1 bzw. V4 - V1.

[0004] Damit das zeitliche Mittel für alle Bildpunkte einer Spalte gleich ist, unabhängig von der Anzahl ein- bzw. ausgeschalteter Bildpunkte einer Spalte, sollten die in einer Halbperiode auftretenden Spannungen symmetrisch sein, d. h. es sollte gelten:

$$V1 - V2 = V2 - V3 ; V4 - V5 = V5 - V6 . \quad (1)$$

Außerdem sollten im Idealfall die Spannungspegel im folgenden Sinne äquidistant sein:

$$V1 - V2 = V2 - V3 = V4 - V5 = V5 - V6 = V_d , \quad (2)$$

wobei V_d die konstante Differenzspannung (Äquidistanz) ist. Wenn auch nur einer der sechs Spannungspegel - bspw. aufgrund von Produktionsschwankungen etc. - vom Idealwert abweicht und die Äquidistanzbedingungen (1) oder (2) verletzt, so ergeben sich Asymmetrien, welche unterschiedliche Beiträge von eingeschalteten und ausgeschalteten Bildpunkten liefern. Dies führt zu unerwünschten Bildverzerrungen, die leicht von Auge wahrgenommen werden und die Bildqualität vermindern. Man bezeichnet diese Art von Verzerrungen als "Übersprechen" (crosstalk), weil sie von der gegenseitigen Wechselwirkung von Bildpunkthinhalten abhängt.

[0005] Besonders empfindlich für diese Art von Übersprechen sind Flüssigkristallanzeigevorrichtungen mit Graustufenanzeige oder Farbanzeige. Bei diesen liegen nämlich die Graustufen auf der steilen Flanke der Kennlinie (VT-Kurve) des Flüssigkristalls. Hier sind schon Abweichungen von einigen wenigen Millivolt von den Äquidistanzbedingungen (1) oder (2) von Auge erkennbar und werden als störend empfunden.

[0006] Für eine vollständige Korrektur aller ein Übersprechen verursachenden Fehler mittels Kalibrierung wäre eine Schaltung erforderlich, welche ein unabhängiges Einstellen aller Spannungspegel gegenüber einer Referenzspan-

nung, bspw. Masse, ermöglichen würde. Eine solche Schaltung wäre jedoch außerordentlich aufwändig, würde eine große Fläche beanspruchen und eine höhere elektrische Leistung verbrauchen. Für praktische Anwendungen wäre sie deshalb ungeeignet.

[0007] Die Schrift JP-A-10-062743 offenbart einen Schaltkreis für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung, mit welcher das Übersprechen beseitigt werden soll. Der Schaltkreis ist derart gestaltet, dass immer zwei Spannungspegel gleichzeitig verändert werden. Dies wird mittels zweier Ausführungsformen erreicht. In einer ersten Ausführungsform werden zwei Widerstände aus einer Mehrzahl von in Serie geschalteten Widerständen verändert. Dazu ist ein erhöhter Hardwareaufwand und/oder eine größere Genauigkeit der Widerstandskettenabgriffe erforderlich. In einer zweiten Ausführungsform wird ein Widerstand aus zwei parallel geschalteten Widerstandsketten verändert. Dies zieht eine erhöhte Stromaufnahme und/oder einen erhöhten Platzbedarf nach sich.

[0008] Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, eine Schaltungsanordnung zur Spannungsversorgung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung bzw. eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung zu schaffen, welche das Übersprechen auf ein akzeptables Maß reduziert und gleichzeitig einfach aufgebaut, platz- und stromsparend ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Kalibrierung einer solchen Schaltungsanordnung anzugeben. Diese Aufgaben werden gelöst durch die Schaltungsanordnung, die Flüssigkristallanzeigevorrichtung und das Kalibrierverfahren, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zur Spannungsversorgung der Zeilen- und Spaltentreiber einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung beinhaltet einen Spannungsteiler mit einer Vielzahl von in Serie geschalteten Widerständen und mit zwischen den Widerständen angeordneten Spannungsabgriffen zum Abgreifen unterschiedlicher Spannungspegel. Ein einziger der Spannungsabgriffe ist mit Mitteln zur Feineinstellung des dort abgegriffenen Spannungspegels ausgestattet.

[0010] Die erfindungsgemäße Flüssigkristallanzeigevorrichtung beinhaltet eine Flüssigkristallschicht, Zeilen- und Spaltentreiber und einer Schaltungsanordnung zur Spannungsversorgung der Zeilen- und Spaltentreiber. Die Schaltungsanordnung ist dabei eine erfindungsgemäße, oben beschriebene Schaltungsanordnung.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Kalibrierung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung beinhaltet die folgenden Schritte:

- (a) Auswahl einer Anfangs-Feineinstellung;
- (b) Messung des Wertes eines die Gesamtheit der Spannungspegel charakterisierenden Qualitätsparameters;
- (c) Feststellung, ob der gemessene Qualitätsparameterwert in einem vorgegebenen Qualitätsintervall liegt;
- (d) falls die Feststellung in Schritt (c) negativ ist: rekursive Bestimmung einer neuen Feineinstellung und Wiederholung der Schritte (b) und (c);
- (e) falls die Feststellung in Schritt (c) positiv ist: Speichern der aktuellen Feineinstellung.

[0012] Die Kalibrierung erfolgt einmal, individuell für jedes Exemplar der Schaltungsanordnung.

[0013] Die Erfindung basiert auf einer eingehenden Analyse der Genauigkeit der Spannungspegel und der verschiedenen Einflüsse und Parameter, welche diese Genauigkeit beeinflussen. Als Resultat dieser Analyse kann festgehalten werden, dass sowohl systematische als auch statistische Fehler die Genauigkeit der Spannungspegel beeinträchtigen. Als Beispiel für eine statistische Beeinträchtigung seien hier die statistischen Schwankungen der Kontaktwiderstände in der Widerstandskette genannt, die sich direkt auf die von der Widerstandskette abgegriffenen Spannungspegel auswirken.

[0014] Von diesen Erkenntnissen ausgehend wurde versucht, nach den Gesetzen der Fehlerrechnung eine obere Grenze für die Differenzen der Spannungsmittelwerte von schwarzen bzw. weißen Bildpunkten, die durch Ungenauigkeiten der Spannungspegel entstehen, anzugeben. Das Resultat ist die sogenannte D-Formel:

$$D = \frac{V1-2V2+V3-V4+2V5-V6}{2}. \quad (3)$$

[0015] Die Größe D kann als ein die Qualität der Gesamtheit der Spannungspegel charakterisierender "Qualitätsparameter" verstanden werden. Gemäss der Erfindung wird nun das Übersprechen verringert, indem einer der Spannungspegel V2, V3, V4 oder V5 variiert oder fein eingestellt wird, um den Absolutbetrag |D| zu minimieren. Mit anderen Worten: Einer der Spannungspegel wird so lange variiert, bis der gemessene Qualitätsparameterwert D in einem vorgegebenen Qualitätsintervall liegt: $|D| < D_Q$. Als Mittel zur Feineinstellung des einen Spannungspegels werden vorzugsweise analoge Multiplexer eingesetzt, die nur aus einer Reihe von N-Kanal-MOS-Schaltern bestehen und daher besonders einfach und kompakt sind. Der resultierende Widerstand der Widerstandskette wird durch eine derartige Variation eines Spannungspegels nicht verändert. Vorzugsweise wird der Spannungspegel V5 oder V2 variiert; man beachte, dass die D-Formel (3) bezüglich der Spannungen V2, V5 (anti-)symmetrisch ist. Eine Variation von V2 oder

V5 hat die größte Wirkung auf den Qualitätsparameter D, weil diese Spannungen in der D-Formel (3) mit einem Faktor 2 multipliziert werden; außerdem hat die Variation von V2 oder V5 auch praktische Vorteile, was die Auslegung der Schaltung betrifft.

[0016] Diese und andere Aspekte der Erfindung werden mit Bezug auf die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen erhell.

[0017] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen detailliert beschrieben.

Figur 1 zeigt in einem schematischen Diagramm sechs Spannungspegel V1 bis V6 und eine für handelsübliche Flüssigkristallanzeigevorrichtungen typische Spannungsform einer Spalte.

Figur 2 zeigt schematisch ein Schaltbild eines Teils der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

Figur 3 zeigt eine schematische Draufsicht auf einen Layout-Teil der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

Figur 4 zeigt ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens.

[0018] Ein schematisches Schaltbild eines Teils der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung, nämlich des Spannungsteilers 1, ist in Figur 2 dargestellt. Der Spannungsteiler 1 beinhaltet eine Kette von bspw. fünf in Serie geschalteten Widerständen R1-R5. An einem ersten Ende 11 der Widerstandskette ist eine Spannung V1 angelegt, an einem zweiten Ende 12 eine Spannung V6, wobei das zweite Ende vorzugsweise an Masse Gnd (ground) angelegt (d. h. geerdet, $V6 = 0$) ist und V1 gleich V_{lcd} , der Betriebsspannung der Flüssigkristallanzeigevorrichtung, ist. Zwischen den Widerständen R1-R5 sind Spannungsabgriffe 22-25 zum Abgreifen unterschiedlicher Spannungspegel V2-V5 angeordnet. So wird ein Spannungspegel $V2 < V1$ an einem Spannungsabgriff 22 zwischen den Widerständen R1 und R2 abgegriffen, ein Spannungspegel $V3 < V2$ an einem Spannungsabgriff 23 zwischen den Widerständen R2 und R3, usw. Ein einziger Spannungsabgriff 25 der Spannungsabgriffe 22-25 ist derart gestaltet, dass der dort abgegriffene Spannungspegel, im vorliegenden Beispiel V5, fein einstellbar ist.

[0019] Mittel 3 zur Feineinstellung des einen Spannungspegels V5 können bspw. als Mehrzahl von Abgriffkontakten auf einer widerstandsbehafteten Bahn ausgebildet sein. Figur 3 zeigt in einer beispielhaften Ausführungsform acht äquidistante Abgriffkontakte 31-38 auf einer widerstandsbehafteten Bahn 45. Die Lage dieser Gruppe 3 von acht Abgriffkontakten 31-38 auf der Bahn 45 kann unterschiedlich sein, je nachdem, welches Spannungspegelsystem gewählt wird. Ein Spannungspegelsystem wird durch das Verhältnis $V5/V1$ charakterisiert, welches typischerweise die Werte $1/4, 1/5, \dots, 1/11$ annehmen kann. Auf der Bahn 45 könnten auch mehrere Gruppen von Abgriffkontakten vorgesehen sein, wobei jede Gruppe einem Spannungspegelsystem zugeordnet ist, so dass durch die Wahl einer bestimmten Gruppe ein bestimmtes Spannungspegelsystem ausgewählt werden kann.

[0020] Sämtliche Elemente der Schaltungsanordnung sind vorzugsweise auf einem gemeinsamen Substrat untergebracht, so dass es sich um eine integrierte Schaltung handelt. Die Widerstände R1-R5 können dabei z. B. mittels streifenförmiger Implantationen 41-45 von Halbleitermaterial eines ersten Leitungstyps, bspw. p^+ , in einem Halbleitermaterial eines zweiten Leitungstyps, bspw. n , realisiert sein; andere Beispiele sind n^+ oder n^- in p^- oder Poly-Si. Dabei ist zu beachten, dass ein Widerstand nicht notwendigerweise genau einem Streifen entspricht; vielmehr ist ein Widerstand im hier verwendeten Sinn definiert durch die beiden Abgriffe, die ihn begrenzen. So ist der variable Widerstand R5 im Beispiel von Figur 3 begrenzt durch einen der Abgriffkontakte 31-38 einerseits und den Erdungskontakt 12 andererseits, so dass er einen Teil des Streifens 45 und den gesamten Streifen 46 umfasst.

[0021] Im Folgenden wird anhand eines Beispiels erläutert, wie die Anzahl und der Abstand der Abgriffkontakte 31-38 gewählt werden kann. Es wird eine Flüssigkristallanzeige Vorrichtung betrachtet, deren Flüssigkristall einen Übergangsbereich mit einer Breite von 200 mV hat. Zur Vereinfachung wird angenommen, die Kennlinie verlaufe im ganzen Übergangsbereich linear, d. h. ihre Flanke habe eine konstante Steigung von $-1/(200 \text{ mV})$. Bekanntlich werden Lichtdurchlässigkeitsunterschiede zweier Bildpunkte von mehr als ca. 2 % von Auge wahrgenommen. Folglich sollten sich die realen Lichtdurchlässigkeiten zweier Bildpunkte mit derselben nominellen Lichtdurchlässigkeit um höchstens 2 % unterscheiden, was einer Spannungsdifferenz von höchstens 4 mV (2 % von 200 mV) bzw. einem Qualitätsintervall $(-D_Q, +D_Q)$ mit $D_Q = 4 \text{ mV}$ entspricht. Um zu erreichen, dass der Qualitätsparameter D innerhalb des Qualitätsintervalls $(-D_Q, +D_Q)$ zu liegen kommt, sind also die Abstände der Abgriffkontakte 31-38 derart zu wählen, dass zwischen zwei Abgriffkontakten die Spannungsdifferenz $\Delta V = 2D_Q = 8 \text{ mV}$ anliegt. Bei acht Abgriffkontakten 31-38 kann somit der Qualitätsparameter D innerhalb eines Bereichs von $7\Delta V = 56 \text{ mV}$ variiert werden, was für die meisten Anwendungen genügt. In diesem Ausführungsbeispiel mit acht Abgriffkontakten 31-38 sind 3 bit nötig, um die optimale Feineinstellung zu speichern. Selbstverständlich sind andere Konfigurationen möglich, bspw. eine 4-bit-Kalibration mit 16 Abgriffkontakten, zwischen denen jeweils eine Spannungsdifferenz $\Delta V = 4 \text{ mV}$ liegt.

[0022] Wie in der rechten Hälfte von Figur 2 symbolisch dargestellt, ist jeder Abgriffkontakt 31-38 mit jeweils einem Eingang 51-58 eines statischen analogen Multiplexers 5 verbunden, der z. B. aus einer Reihe von N-Kanal-MOS-Schaltern besteht und daher besonders einfach ist. Der Multiplexer 5 wird vorzugsweise durch einen einmal oder mehrmals programmierbaren Festspeicher (wie z. B. one-time programmable read-only memory, OTP; programmable read-only memory, PROM; erasable programmable read-only memory, EPROM; electrically erasable programmable read-only

memory, E²PROM; etc.) kontrolliert. Dieser hat die Aufgabe, eine einmal gefundene optimale Feineinstellung des Spannungspegels V5 zu speichern, d. h. den jeweils optimalen Abgriffkontakt mit dem Ausgang 25' des Spannungsabgriffs 25 für V5 zu verbinden.

[0023] Figur 4 zeigt ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Kalibrierverfahrens. Zu Beginn werden ein geeignetes Spannungspegelsystem 91 (vgl. Erläuterungen zu Fig. 3) und eine geeignete Betriebsspannung V1, 92, bspw. V1 = 9 V, ausgewählt. Ein Kalibrationsparameter P wird auf einen Anfangswert P(0) gesetzt 93. Der Kalibrationsparameter P charakterisiert die aktuelle Feineinstellung des variablen Spannungspegels V5. Im Ausführungsbeispiel von Figur 3 kann P also eine Zahl zwischen 0 und 7 sein, die angibt, welcher der acht Abgriffkontakte 31-38 gerade mit dem Ausgang 25' des Spannungsabgriffs 25 für V5 verbunden ist, wobei diese Zahl vorzugsweise in binärer oder hexadezimaler Darstellung gespeichert wird. Als Anfangswert P(0) wird vorzugsweise derjenige gewählt, bei dem im Idealfall die Äquidistanzbedingung (2) erfüllt wäre. Eine (bloss intern für die nachfolgende Schleife 95-98 verwendete) Laufvariable n (n = 0, 1, 2,...) wird zunächst auf Null gesetzt 94.

[0024] Nun wird ein- oder mehrmals eine Iterationsschleife 95-98 durchlaufen, in welcher anhand des Qualitätsparameters D der Kalibrationsparameter P rekursiv optimiert wird. Dazu wird zunächst der aktuelle Wert D(n) des Qualitätsparameters D bestimmt 95, indem die aktuellen Spannungen V1 - V6 gemessen und in die D-Formel (3) eingesetzt werden. Der aktuelle Wert D(n) wird daraufhin untersucht 96, ob er in einem vorgegebenen Qualitätsintervall (-D_Q, +D_Q), wobei bspw. D_Q = 2 mV gewählt werden kann, liegt. Ist dies der Fall, so wird der aktuelle Kalibrationsparameter P(n) in ein Kalibrationsregister geschrieben 99, bspw. in einem OTP ROM gespeichert. Liegt D(n) nicht im Qualitätsintervall, so wird rekursiv ein neuer Kalibrationsparameter P(n+1) aus dem alten Kalibrationsparameter P(n) berechnet 97. Dies kann z. B. nach der Formel

$$P(n+1) := P(n) - \text{rnd}[D(n) \cdot V1_{\text{nom}} / (\Delta V \cdot V1)]$$

geschehen, wobei ΔV eine Spannungsschrittweite bei einer Nominal-Betriebsspannung V1_{nom} ist, z. B. $\Delta V = 4 \text{ mV}$ bei V1_{nom} = 9 V, und der Operator rnd[X] eine Rundung des Operanden X auf die nächste ganze Zahl bewirkt. Der Operand X in der eckigen Klammer in Gleichung (4) gibt im Wesentlichen die Anzahl Abgriffkontakte an, um welche die Feineinstellung bei einem Iterationsschritt verändert werden muss. Er setzt sich zusammen aus den Faktoren D(n)/ ΔV und V1_{nom}/V1, wobei der letztere Faktor eine Korrektur ist, mit welcher berücksichtigt wird, dass die Spannungsschrittweite ΔV mit V1 skaliert wird. Nach Berechnung 97 des neuen Kalibrationsparameters P(n+1) wird die Laufvariable n um eins erhöht 98, und die Iterationsschleife 95-98 wird erneut durchlaufen. Dies wird so oft wiederholt, bis der aktuelle Qualitätsparameterwert D(n) im vorgegebenen Qualitätsintervall (-D_Q, +D_Q) liegt.

[0025] Die oben beschriebene Kalibration wird individuell für jedes Schaltungsexemplar einmal durchgeführt, und zwar von der Schaltungsherstellerin oder von der Herstellerin der Flüssigkristallanzeigevorrichtung. Im letzteren Fall könnte eine spezielle Sonde zum Kontaktieren der Elektroden auf den Glasplatten verwendet werden, oder die verschiedenen Spannungspegel V1-V6 könnten nacheinander auf einen bestimmten Ausgangskontakt geschaltet werden. Alle für die Kalibration benötigten Spannungsmessungen sollten über einem möglichst hohen Lastwiderstand gemessen werden, um die Messwerte nicht zu verfälschen.

[0026] Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung und das erfindungsgemäße Kalibrierverfahren reduzieren das Übersprechen von Bildpunkten auf ein akzeptables Mass. Diese Vorteile kommen bei Anzeigevorrichtungen mit Graustufenanzeige oder Farbanzeigevorrichtungen besonders zur Geltung. Die Schaltungsanordnung ist einfach aufgebaut, platz- und stromsparend.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Spannungsversorgung der Zeilen- und Spaltentreiber einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung, beinhaltend einen Spannungsteiler (1) mit einer Vielzahl von in Serie geschalteten Widerständen (R1-R5) und mit zwischen den Widerständen (R1-R5) angeordneten Spannungsabgriffen (22-25) zum Abgreifen unterschiedlicher Spannungspegel (V2-V5), wobei ein einziger (25) der Spannungsabgriffe (22-25) mit Mitteln (3) zur Feineinstellung des dort abgegriffenen Spannungspegels (V5) ausgestattet ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, wobei die Feineinstellmittel (3) eine Vielzahl von Abgriffkontakten (31-38) und Mittel (5) zum Auswählen eines Abgriffkontaktes beinhalten.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, wobei die Auswahlmittel (5) als analoger Multiplexer ausgebildet sind, dessen Eingänge (51-58) mit den Abgriffkontakten (31-38) verbunden sind.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, wobei die Schaltungsanordnung einen einmal oder mehrmals programmierbaren Festspeicher zur Kontrolle des Multiplexers (5) beinhaltet.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der mit den Feineinstellmitteln (3) ausgestattete Spannungsabgriff (25) einer der beiden Spannungsabgriffe (22, 25) ist, die den beiden Enden (11, 12) des Spannungsteilers (1) am nächsten liegen.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Spannungsteiler (1) genau vier Spannungsabgriffe (22-25) aufweist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei sämtliche Elemente der Schaltungsanordnung auf einem gemeinsamen Substrat untergebracht sind.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, wobei die Widerstände (R1-R5) mittels streifenförmiger Implantationen (41-46) von Halbleitermaterial eines ersten Leitungstyps (p⁺) in einem Halbleitermaterial eines zweiten Leitungstyps (n) realisiert sind.
9. Flüssigkristallanzeigevorrichtung, beinhaltend eine Flüssigkristallschicht, Zeilen- und Spaltentreiber und eine Schaltungsanordnung zur Spannungsversorgung der Zeilen- und Spaltentreiber, wobei die Schaltungsanordnung eine Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche ist.

10. Verfahren zur Kalibrierung einer Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1-8, beinhaltend die folgenden Schritte:

- (a) Auswahl (93) einer Anfangs-Feineinstellung;
- (b) Messung (95) des Wertes (D(n)) eines die Gesamtheit der Spannungspegel (V1-V6) charakterisierenden Qualitätsparameters (D);
- (c) Feststellung (96), ob der gemessene Qualitätsparameterwert (D(n)) in einem vorgegebenen Qualitätsintervall (-D_Q, +D_Q) liegt;
- (d) falls die Feststellung (96) in Schritt (c) negativ ist: rekursive Bestimmung (97) einer neuen Feineinstellung (P(n+1)) und Wiederholung der Schritte (b) und (c);
- (e) falls die Feststellung (96) in Schritt (c) positiv ist: Speichern (99) der aktuellen Feineinstellung (P(n)).

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei an einem Ende (11) des Spannungsteilers (1) eine erste Betriebsspannung V1 und am anderen Ende (12) des Spannungsteilers (2) eine zweite Betriebsspannung V6 angelegt wird, der Spannungsteiler (1) vier Spannungsabgriffe (22-25) zum Abgreifen von vier Spannungspegeln (V2, V3, V4, V5) aufweist und der Qualitätsparameter (D) in Schritt (b) definiert ist durch

$$D = \frac{V1 - 2V2 + V3 - V4 + 2V5 - V6}{2}.$$

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Feineinstellung den Spannungspegel V2 oder V5 betrifft.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-12, wobei das Qualitätsintervall (-D_Q, +D_Q) in Schritt (c) derart gewählt wird, dass sich für in diesem Qualitätsintervall (-D_Q, +D_Q) liegende Qualitätsparameterwerte (D(n)) die reellen Lichtdurchlässigkeiten zweier Bildpunkte mit derselben nominellen Lichtdurchlässigkeit um höchstens 2 % unterscheiden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-13, wobei das Speichern (99) der aktuellen Feineinstellung (P(n)) in einem einmal oder mehrmals programmierbaren Festspeicher erfolgt.

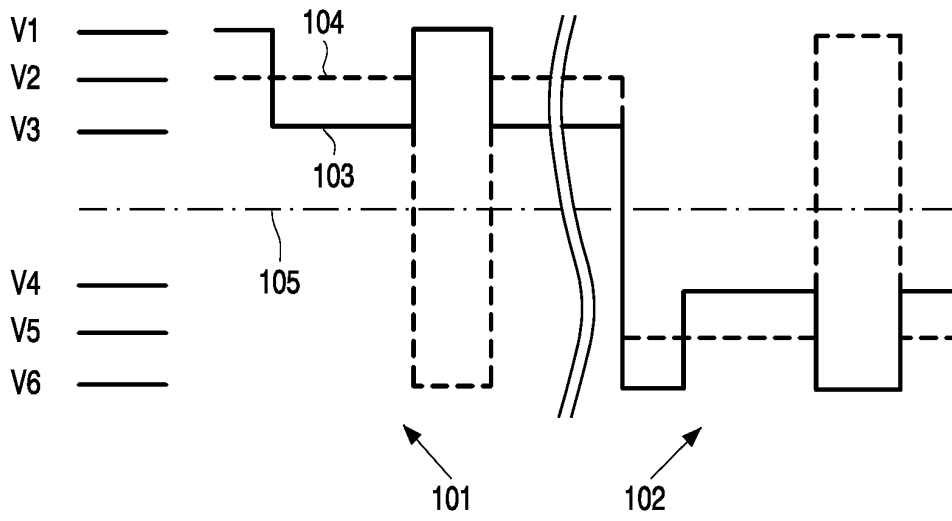


FIG. 1

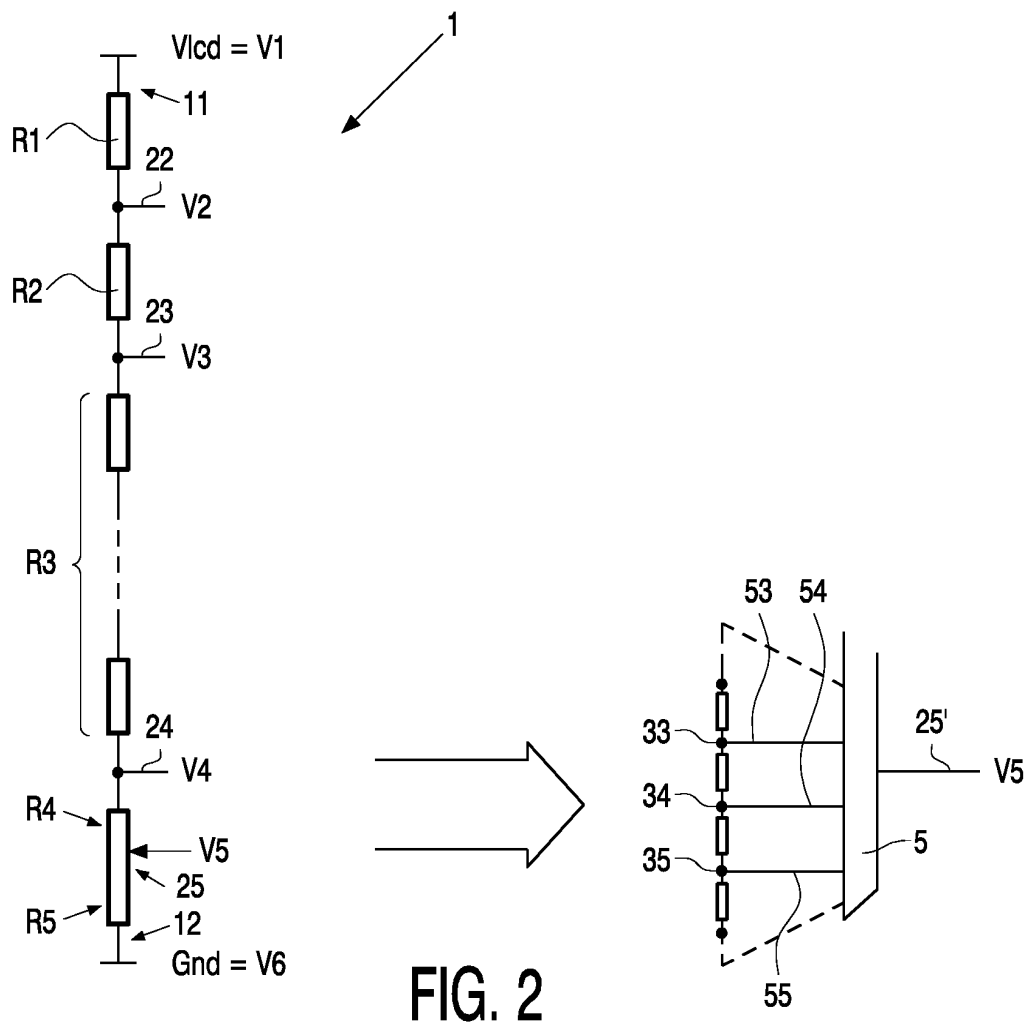


FIG. 2

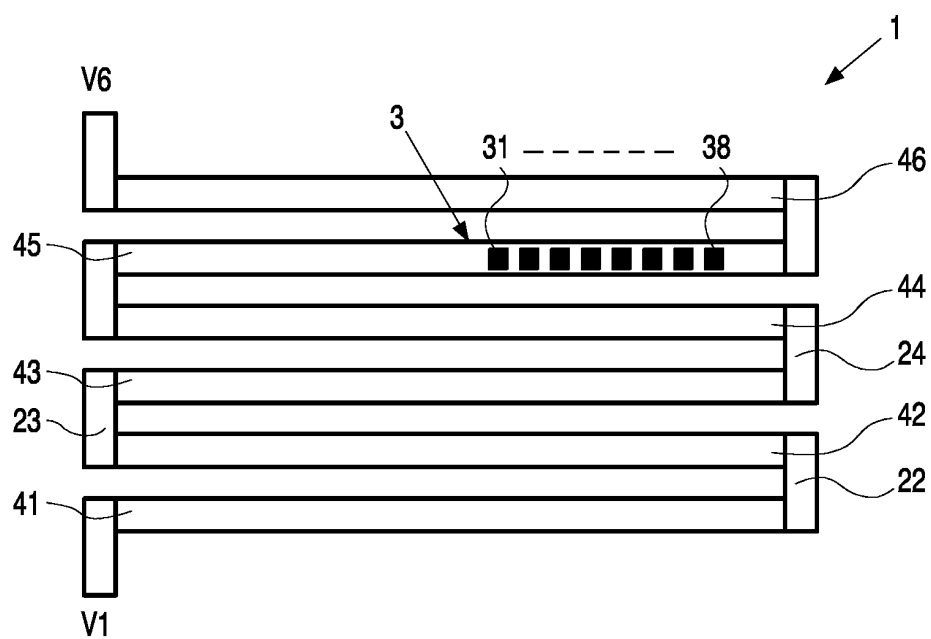


FIG. 3

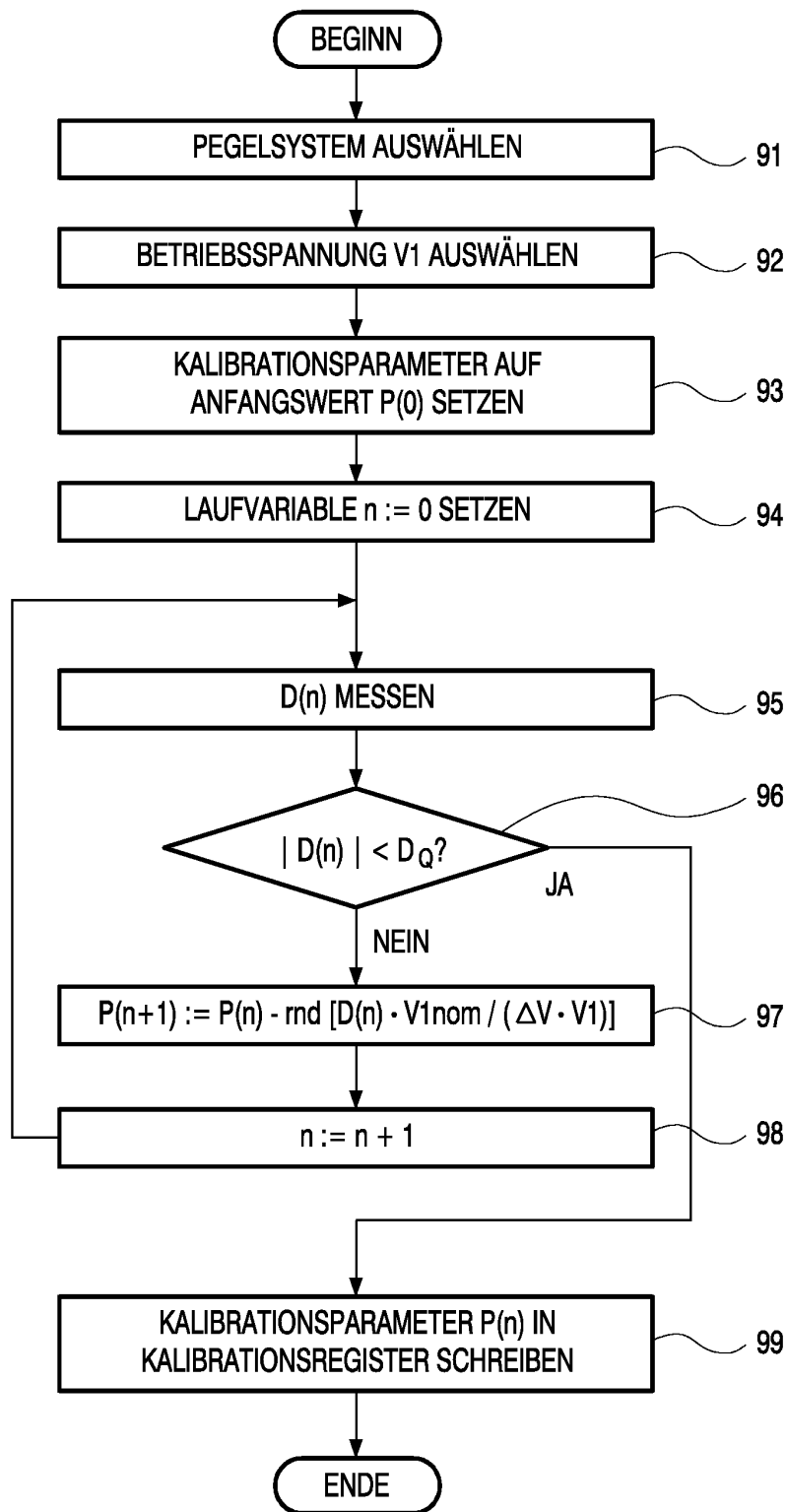


FIG. 4

专利名称(译)	用于液晶显示装置的电压供应的电路		
公开(公告)号	EP1324307A2	公开(公告)日	2003-07-02
申请号	EP2002102806	申请日	2002-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	飞利浦知识产权及标准部GMBH 皇家飞利浦电子N.V.		
当前申请(专利权)人(译)	NXP B.V.		
[标]发明人	HOHENWARTER HARALD C O PHILIPS INT PROPERTY &		
发明人	FALLOT-BURGHARDT, WOLFGANG, C/O PHILIPS INT. HOHENWARTER, HARALD, C/O PHILIPS INT. PROPERTY &		
IPC分类号	G02F1/133 G05F1/00 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3696 G09G2320/0209		
优先权	10162766 2001-12-20 DE		
其他公开文献	EP1324307A3		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

分压器 (1) 包括串联电阻器 (R1-R5) , 具有中间电压 (V2-V5) 抽头 (22-25) 。一个 (25) 电压抽头 (在这种情况下为滑块) 具有微调 (3) , 用于抽出电压电平 (V5) 。独立声明 - 包括用于校准电路的迭代方法 , 其包括调整的测量 , 校正和存储。

